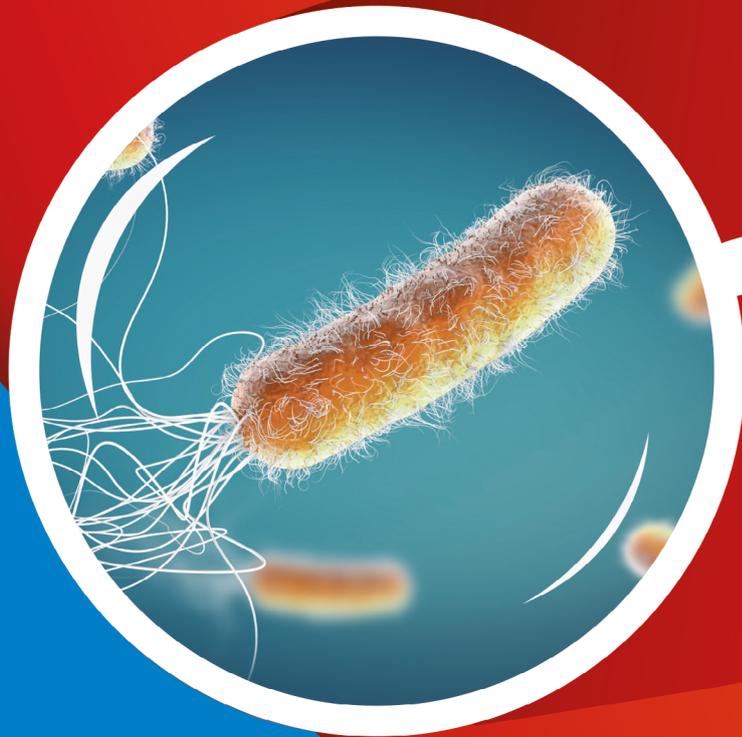


Erwin Graf

**SELBSTSTÄNDIGES LERNEN**

# INFEKTIONS- KRANKHEITEN



Zweifach differenzierte  
Aufgabenstellungen mit  
spannenden Infotexten,  
Links zu Videos & Co.



Abschlusstest  
veränderbar in Word

Wir haben uns für die Schreibweise mit dem Sternchen entschieden, damit sich Frauen, Männer und alle Menschen, die sich anders bezeichnen, gleichermaßen angesprochen fühlen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit für die Schüler\*innen verwenden wir in den Kopiervorlagen das generische Maskulinum.

Bitte beachten Sie jedoch, dass wir in Fremdtexen anderer Rechtegeber\*innen die Schreibweise der Originaltexte belassen mussten.

In diesem Werk sind nach dem MarkenG geschützte Marken und sonstige Kennzeichen für eine bessere Lesbarkeit nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen eines entsprechenden Hinweises nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

In den digitalen Zusatzmaterialien sind Word-Vorlagen enthalten. Weitere Informationen entnehmen Sie bitte der beigefügten Liesmich.txt.

© 2021 Auer Verlag, Augsburg

AAP Lehrerwelt GmbH

Alle Rechte vorbehalten.

Das Werk als Ganzes sowie in seinen Teilen unterliegt dem deutschen Urheberrecht. Der\*die Erwerber\*in der Einzellizenz ist berechtigt, das Werk als Ganzes oder in seinen Teilen für den eigenen Gebrauch und den Einsatz im eigenen Präsenz- oder Distanzunterricht zu nutzen.

Produkte, die aufgrund ihres Bestimmungszweckes zur Vervielfältigung und Weitergabe zu Unterrichtszwecken gedacht sind (insbesondere Kopiervorlagen und Arbeitsblätter), dürfen zu Unterrichtszwecken vervielfältigt und weitergegeben werden.

Die Nutzung ist nur für den genannten Zweck gestattet, nicht jedoch für einen schulweiten Einsatz und Gebrauch, für die Weiterleitung an Dritte einschließlich weiterer Lehrkräfte, für die Veröffentlichung im Internet oder in (Schul-)Intranets oder einen weiteren kommerziellen Gebrauch.

Mit dem Kauf einer Schullizenz ist die Schule berechtigt, die Inhalte durch alle Lehrkräfte des Kollegiums der erwerbenden Schule sowie durch die Schüler\*innen der Schule und deren Eltern zu nutzen.

Nicht erlaubt ist die Weiterleitung der Inhalte an Lehrkräfte, Schüler\*innen, Eltern, andere Personen, soziale Netzwerke, Downloaddienste oder Ähnliches außerhalb der eigenen Schule.

Eine über den genannten Zweck hinausgehende Nutzung bedarf in jedem Fall der vorherigen schriftlichen Zustimmung des Verlags.

Sind Internetadressen in diesem Werk angegeben, wurden diese vom Verlag sorgfältig geprüft. Da wir auf die externen Seiten weder inhaltliche noch gestalterische Einflussmöglichkeiten haben, können wir nicht garantieren, dass die Inhalte zu einem späteren Zeitpunkt noch dieselben sind wie zum Zeitpunkt der Drucklegung. Der Auer Verlag übernimmt deshalb keine Gewähr für die Aktualität und den Inhalt dieser Internetseiten oder solcher, die mit ihnen verlinkt sind, und schließt jegliche Haftung aus.

Autor\*innen: Erwin Graf

Illustrationen: Corina Beurenmeister, Steffen Jähde

Satz: Satzpunkt Ursula Ewert GmbH, Bayreuth

ISBN 978-3-403-38566-0

[www.auer-verlag.de](http://www.auer-verlag.de)

<b>Vorwort</b> .....	4
<b>Lehrkrafthinweise</b> .....	5
<b>Krankheitserreger und Infektionswege</b> .....	9
Warum werden wir nur selten krank? .....	9
Krankheitserreger im Überblick – Infektion .....	11
Infektionswege und Schutzmaßnahmen .....	13
Lösungen .....	15
<b>Bakterien als Krankheitserreger</b> .....	18
Bedeutung und Vorkommen von Bakterien .....	18
Bau und Vermehrung von Bakterien .....	20
Von Bakterien verursachte Infektionskrankheiten – Salmonellose .....	22
Antibiotika – Medikamente gegen bakterielle Infektionen .....	24
Lösungen .....	26
<b>Viren als Krankheitserreger</b> .....	30
Bedeutung, Merkmale und Bau von Viren .....	30
Vermehrung von Viren .....	31
Masern – (k)eine harmlose Viruserkrankung? .....	33
Virusgrippe (Influenza) .....	35
Lösungen .....	38
<b>Pilzinfektionen</b> .....	42
Hautpilze beim Menschen .....	42
Lösungen .....	44
<b>Aktive und passive Immunisierung</b> .....	45
Edward Jenner und die aktive Immunisierung .....	45
Emil von Behring und die passive Immunisierung .....	48
Aktive und passive Immunisierung im Vergleich .....	51
Lösungen .....	53
<b>Impfen – ja oder nein?</b> .....	56
Impfen – sinnvoll und notwendig!? .....	56
Lösungen .....	58
<b>Abschlusstest zum Thema Infektionskrankheiten</b> .....	59
Einsatzmöglichkeiten .....	59
Testaufgaben .....	60
Lösungen .....	64
Auswertung .....	68
<b>Die Benutzerhinweise zum Download des Zusatzmaterials und den entsprechenden Zusatzcode finden Sie am Ende des Buches.</b>	



Pädagogische Schlagworte wie „Diagnose und Förderung“, „innere Differenzierung“, „Handlungsorientierung“, „individualisiertes Lernen“, „neue Lern- und Bildungskultur“ etc. suggerieren, dass sich Schule in den letzten Jahren stark verändert hat. Wer Schule aber von innen kennt und viele Jahre unterrichtet hat, der weiß sehr gut, dass sich Schule und Unterricht in einem fortwährenden Veränderungsprozess befinden und dass nie Stillstand herrscht. „Heterogenität in Schulklassen“ ist somit kein Phänomen des 21. Jahrhunderts, sondern war stets Realität, ist es heute noch und wird es auch in Zukunft sein.

Ein Blick in die „Geschichte der Schule“ zeigt, dass Unterricht stets einem Wandel unterworfen ist. Dieser Wandel ist einerseits auf Erkenntnisse der Wissenschaft zurückzuführen und andererseits auf sich verändernde gesellschaftliche Rahmenbedingungen und Anforderungen. Lehrkräfte haben seit jeher – ganz gleich in welcher Schulart und Schulform – pädagogisch-didaktisch verantwortlich unterrichtet, d. h., sie haben Unterricht „mit beiden Augen“ gesehen. Wir Biologielehrkräfte vermitteln einerseits biologische Inhalte (denn Unterricht kann nicht inhaltsfrei erfolgen), andererseits unterrichten wir stets Schüler\*innen, die in ihren Lern-, Erziehungs- und Bildungsprozessen gefördert – und auch gefordert – werden sollen (und wollen).

Im Biologieunterricht kommen der Förderung von biologischer Fachkompetenz, Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der Lernenden stets eine große Bedeutung zu. Die vorliegenden Unterrichtsmaterialien verfolgen daher das Ziel, dass sich Ihre Schüler\*innen das Thema „Infektionskrankheiten“ selbstständig und eigenverantwortlich nach ihren individuellen Lernvoraussetzungen erarbeiten können. Hierzu finden Sie für die klassischen Themenbereiche der Immunbiologie nicht nur zahlreiche Infotexte für die Lernenden, sondern auch Arbeitsblätter mit zweifach differenzierten Aufgabenstellungen, die es Ihren Schüler\*innen ermöglichen, ihren Lernprozess individuell zu gestalten.

- **Niveau 1** (Grundniveau) ★ : sprachlich einfach; leichte Aufgaben
- **Niveau 2** (anspruchsvolles Niveau) ★ ★ : sprachlich anspruchsvoll; mittelschwere und auch komplexe Aufgaben

Um Ihnen die Lernerfolgskontrolle zu erleichtern bzw. den Schüler\*innen die Selbstkontrolle zu ermöglichen, finden Sie nach jeder Unterrichtseinheit auch Lösungen zu den Aufgaben.

Zusätzlich zu den vorgestellten Arbeitsmaterialien mit QR-Codes zu Videos & Co. können auch noch weitere Filme und andere audiovisuelle Medien zur Bearbeitung und Vertiefung der einzelnen Themen eingesetzt werden. Für die Nutzung der QR-Codes wird ein Smartphone oder Tablet mit installierter Barcode-Scan-App (kostenlos erhältlich über Google Play bzw. App Store) benötigt. Die im Band enthaltenen QR-Codes wurden mit der Scan-App barcoo getestet.

Alle Unterrichtsmaterialien können sowohl im klassischen Biologieunterricht in der Schule (z. B. in Einzel-, Partner-, Kleingruppenarbeit und im projektorientierten Unterricht) als auch für die häusliche Einzelarbeit (bspw. als Hausaufgabe) gewinnbringend genutzt werden.

Ich wünsche Ihnen viel Freude und Erfolg beim Unterrichten!

*Erwin Graf*



## Einordnung des Themas

Mit der folgenden Unterrichteinheit (Lehr-Lern-Einheit) wird das Ziel verfolgt, dass die Lernenden einerseits den Begriff „Infektionskrankheiten“ vielfältig mit Inhalt füllen können und andererseits Kompetenzen erwerben, die ihnen helfen, mit Informationen zu alten und neuen Infektionskrankheiten sowie Impfungen kompetent umzugehen, diese kritisch zu beurteilen und schließlich sachlich fundiert, eigenverantwortlich wie auch nachhaltig zu handeln. Im weitesten Sinne kann die hier vorgeschlagene Lehr-Lern-Einheit in das große Thema „Gesundheitsförderung – ein Baustein zum eigenverantwortlichen, nachhaltigen Handeln“ eingeordnet werden, wobei dem selbstständigen, differenzierenden Lernen der Schüler\*innen – in Einzel-, Partner- oder Kleingruppenarbeit – im Fach Biologie eine ganz entscheidende Funktion zukommt.

## Pädagogisch-biologiedidaktische Vorbemerkungen

Manche\*r Jugendliche mag davon ausgehen, dass Infektionskrankheiten „Schnee von gestern“ sind und wir in den Industrieländern – im Gegensatz zu früher – von diesen Krankheiten dank Impfungen, erprobter Medikamente und eines gut aufgestellten Gesundheitssystems kaum etwas zu befürchten haben. Wer diese – auch bei zahlreichen Erwachsenen verbreitete – Einstellung hat, wird gelegentlich – i. d. R. ohne Vorwarnung – eines Besseren belehrt, wie die folgenden Beispiele zeigen:

**SARS:** Dabei handelt es sich um ein schweres akutes Atemwegssyndrom. Erreger ist ein typisch kugelförmiges Coronavirus (SARS-CoV), dessen Erbinformation aus 29.751 Nukleotiden besteht. Das RNA-Genom (ca. 30.000 Nukleotide, d. h. ca. 30 kb; 1 kb = 1.000 Basen) ist in einer einsträngigen RNA gespeichert. In den Jahren 2002/2003 führte das SARS-Virus zu einer weltweiten Pandemie mit Tausenden von Toten – wir in Europa wurden von Infektionen glücklicherweise weitgehend verschont.

**MERS:** Dabei handelt es sich um eine hochinfektiöse Atemwegserkrankung, die in den letzten Jahren immer wieder – insbesondere auf der Arabischen Halbinsel – endemisch aufgetreten ist. Der Erreger ist das 2012 identifizierte MERS-Coronavirus. Erregerquelle sind Dromedare, die eng mit ihnen zusammenlebende Menschen anstecken können. Auch eine Übertragung der Viren von Mensch zu Mensch – insbesondere durch Tröpfcheninfektion – ist nachgewiesen. Die Inkubationszeit beträgt bis zu 2 Wochen. Wie auch bei der Grippe (Influenza) erkrankt nur ein kleiner Teil der Infizierten, jedoch können Infizierte generell die Viren übertragen. Symptome der Erkrankung sind grippeähnliche Beschwerden wie Husten, Atemnot, Magen-Darm-Beschwerden und Fieber. Schwer Erkrankte erleiden Nierenschäden und Lungenentzündungen, was meist mit dem Tod endet. Besonders gefährdet sind Krebs- und Lungenkranke, Diabetiker und Menschen mit einer verminderten Immunabwehr. Auch von MERS wurde Europa weitgehend verschont.

**Ebolafieber:** In den Jahren 2014–2016 – und seit 2018 immer wieder – tritt diese virale, hochinfektiöse Krankheit insbesondere in Teilen West- und Zentralafrikas (Kongo, Uganda, Sudan etc.) epidemisch auf und führt laut WHO bei bis zu 90% der Infizierten zum Tod, wenn keine medizinische Versorgung zur Verfügung steht. Ebola kennt man in Europa vom Namen her – Infektionen gibt es bislang nur sehr wenige.

**COVID-2019:** Die Atemwegs- und Lungenerkrankung Covid-19, ausgelöst durch das neuartige Coronavirus (SARS-CoV-2; RNA-Virus wie SARS-CoV), trat Ende des Jahres 2019 zunächst nur in China regional (epidemisch) auf. Doch binnen weniger Wochen fanden sich Infizierte, Erkrankte und Tote in allen Ländern auf der Erde (pandemisch), sodass man infolge der globalen Verbreitung von einer Pandemie sprechen kann.

Der Ausbruch von SARS-CoV-2 führte schließlich zu Kindergarten- und Schulschließungen, der Absage von Veranstaltungen, teilweise panischen Hamsterkäufen mit leeren Regalen in vielen



Lebensmittelgeschäften sowie Versammlungs- und Ausgangssperren. Aus dieser Perspektive haben Infektionskrankheiten für die Lernenden nicht nur eine hohe subjektive Relevanz mit Gegenwarts- und Zukunftsbedeutung, sondern auch eine hohe gesellschaftlich-kulturelle Bedeutung – ganz zu schweigen vom fachwissenschaftlichen Aspekt. Denn am Thema Infektionskrankheiten kann nicht nur das kausalanalytische Denken gefördert, sondern biologiespezifisches Vokabular (Erreger, Infektion, Inkubationszeit, Symptome, Quarantäne, Immunisierung etc.) eingeübt und internalisiert werden.

## Selbstständiges Lernen im Fach Biologie

Im Biologieunterricht kommen der Förderung von biologischer Fachkompetenz, Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der Lernenden stets eine große Bedeutung zu. Dies erfordert geeignete Unterrichtsmaterialien, damit sich die Lernenden wichtige biologische Themenfelder erarbeiten und erschließen können. Dabei kommt es – das lehren uns die neueren Erkenntnisse aus den Neurowissenschaften – ganz entscheidend darauf an, an das Vorwissen der Lernenden anzuknüpfen, die Fokussierung auf eine bestimmte Thematik zu steuern, gezielt auf kognitive Aktivierung und eine gute Nutzung der Lernzeit zu achten, Voraussetzungen für eine angenehme, erfolgsförderliche Lern- und Arbeitsatmosphäre zu schaffen sowie Möglichkeiten der Selbstvergewisserung und eigenständigen Lernerfolgskontrolle zur Verfügung zu stellen – ohne dabei die Heterogenität der Lernenden und den spezifischen Förderbedarf aus dem Blick zu verlieren. Damit sind wichtige Voraussetzungen genannt, damit jede\*r Lernende – gleich auf welchem Niveau – bestmöglich gefördert und gefordert wird, sodass Lernen nachhaltig wirken kann (d. h. effektiv und anschlussfähig ist).

## Basisinformationen zum Thema Infektionskrankheiten

Die Ursachen für Erkrankungen beim Menschen liegen in einem sehr breiten Spektrum von genetischen Ursachen (z. B. Enzymdefekte bei den Stoffwechselerkrankungen Phenylketonurie und Lactoseintoleranz) bis hin zu Pathogenen, die von außen auf uns einwirken (z. B. ionisierende Strahlung, Feinstaub, Herbizide, Ozon, Keime). Unter dem Oberbegriff „Keime“ fasst man in der Immunbiologie alle Mikroorganismen (z. B. Bakterien, Pilze, Protisten) oder subzelluläre Erreger (z. B. Prionen, Viren, Viroide) zusammen, die in anderen Organismen gesundheitsschädigende Einflüsse bis hin zu Krankheiten verursachen können. Bei jedem unserer Atemzüge (täglich etwa 20.000 Atemzüge mit einem Atemvolumen von ca. 10.000 l je Tag) besteht das Risiko, dass wir Keime wie pathogene Bakterien und Viren einatmen und über kurz oder lang erkranken können. Weitere Infektionen können beispielsweise durch Erreger in Getränken und festen Nahrungsmitteln sowie durch Insektenstiche erfolgen. Trotzdem werden wir i. d. R. nicht gleich krank, da es unserem Immunsystem in vielen Fällen gelingt, die Erreger in unserem Körper „in Schach“ zu halten oder zu vernichten.

## Subsysteme des Immunsystems

Das Immunsystem lässt sich modellhaft in drei Subsysteme einteilen, die einerseits für die unspezifische Immunreaktion (Resistenz) und andererseits für die spezifische Immunreaktion (Immunität) zuständig sind.

Unter der **angeborenen, unspezifischen Immunreaktion** (Resistenz; erster Teil des Immunsystems) versteht man die direkte Abwehr von körperfremden Stoffen (Straßenstaub, Pollen, Hautschuppen von Haustieren etc.) oder Fremdzellen durch die Haut und Schleimhäute sowie durch bestimmte Leukozyten. Der angeborenen, unspezifischen Immunreaktion dienen unsere schleimigen Sekrete (mit Begleitstoffen wie Surfactant, Lysozym, Laktoferrin, Defensin etc.), die sowohl Mikroorganismen und Fremdzellen als auch andere Fremdstoffe einhüllen, sodass sie zusammen



mit dem Schleim aus dem Körper entfernt werden können. Nasenschleim und Tränenflüssigkeit enthalten beispielsweise das Enzym Lysozym, das die Zellwände eindringender Bakterien zerstört. Auch die chemische Abwehr durch Säuren (pH-Wert der Haut 3–5, pH-Wert im Magen 1–2) gehört zur angeborenen, unspezifischen Immunreaktion. Unter selektiver Immunreaktion versteht man die Abwehr von Fremdkörpern, Fremdstoffen oder Krankheitserregern durch bestimmte Leukozytengruppen (z. B. natürliche Killerzellen, Phagozyten), die eingedrungene Mikroorganismen, Viren etc. phagozytieren und intrazellulär enzymatisch abbauen. Ein Teil dieser Reaktionsprodukte kann auch als Eiter ausgeschieden werden.

Ein zweiter Teil des komplexen Immunsystems ist die **erworbene, spezifische Immunreaktion** (Immunität), die die Resistenz komplettiert und – nach derzeitigem Kenntnisstand – ausschließlich bei Wirbeltieren zu finden ist. Dieser Teil des Immunsystems kommt erst dann in Gang, wenn der Körper Kontakt mit Erregern hat. Die sich daran anschließende Immunreaktion dauert immer einige Tage (d. h. die Reaktion wird erst nach einiger Zeit wirksam). In diesem Prozess werden durch Plasmazellen spezifische Antikörper (Immunglobuline) gegen Antigene wie Proteine, Polysaccharide, Polynucleotide etc. gebildet. Antikörper werden jedoch nicht nur gegen Protein- oder Protein-Makromoleküle gebildet, sondern können auch gegen Fremd-DNA, Steroidhormone, komplex gebundene Schwermetalle oder Antibiotika wie Penicillin gebildet und ins Blut bzw. in die Lymphe abgegeben werden. Etwa 90 % der Lymphozyten sind sog. T-Lymphozyten (Reifung im Thymus), die Fremdzellen oder körpereigene Zellen, welche Fremd-Antigene tragen, zerstören (humorale Immunantwort).

Über das unspezifische und spezifische Abwehrsystem hinaus findet sich im Blut ein drittes, enzymatisch sehr wirksames und erst in Ansätzen wissenschaftlich erforschtes **Komplementsystem**, durch das einerseits die Membranen von Mikroorganismen hydrolytisch zerstört und andererseits viele Bakterienarten durch spezifisch wirksame Enzyme für den selektiven Zugriff durch Makrophagen vorbereitet werden. Recht gut erforscht ist inzwischen, dass die Zellen des Immunsystems untereinander – und auch mit anderen Zellen des Gesamtorganismus – gezielt Informationen austauschen. Dies geschieht beispielsweise mithilfe hormonartiger Stoffe, den sog. Cytokinen. Diese Stoffgruppe lässt sich in verschiedene Untergruppen aufteilen, die jeweils spezifische Aufgaben wahrnehmen. Eine Gruppe von Cytokinen ist beispielsweise für die Beeinflussung der Körpertemperatur durch den Hypothalamus zuständig und trägt dazu bei, dass unsere Körpertemperatur steigt und wir Fieber bekommen. Das Fieber hat einen großen Vorteil für unsere Genesung, denn bei höherer Körpertemperatur werden viele Krankheitserreger in ihrer Aktivität gehemmt, die Aktivität von Immunzellen jedoch gefördert. Andere Cytokine wie die Interferone stimulieren einerseits Makrophagen zur verstärkten Phagozytose und lösen andererseits die verstärkte Synthese von Proteinen aus, die gegen Viren gerichtet sind.

## Kompetenzen und Ziele

Der Schwerpunkt der Lehr-Lern-Sequenz „Infektionskrankheiten“ liegt zunächst darauf, dass sich die Lernenden mit ausgewählten Infektionskrankheiten sowie dem nötigen Fachvokabular (Infektion, Inkubationszeit, Erreger, Epidemie, Pandemie etc.) vertieft auseinandersetzen. Weiterhin sollen die Lernenden Haltungen und Einstellungen entwickeln, die dazu beitragen können, sowohl die individuelle als auch die gesellschaftliche Infektionsgefahr zu reduzieren und verantwortliches Handeln auch in Gefährdungssituationen zu fördern.

Insbesondere kommt es darauf an, dass die Lernenden ...

- Begriffe wie Infektion, Inkubationszeit, Symptome etc. erläutern können.
- mehrere Erregergruppen für Krankheiten (Bakterien, Viren, tierische Einzeller, Hautpilze, Bandwürmer, Fadenwürmer etc.) nennen können.